

APPARATUS FOR EXAMINING MIXED REAGENT

Patent number: JP57171266

Publication date: 1982-10-21

Inventor: TANIGAKI OSAMU; KITA MASAHARU

Applicant: SANSUTAA KINZOKU KK

Classification:

- international: **G01N35/02; G01N35/02;** (IPC1-7): G01N21/75

- european: G01N35/02C

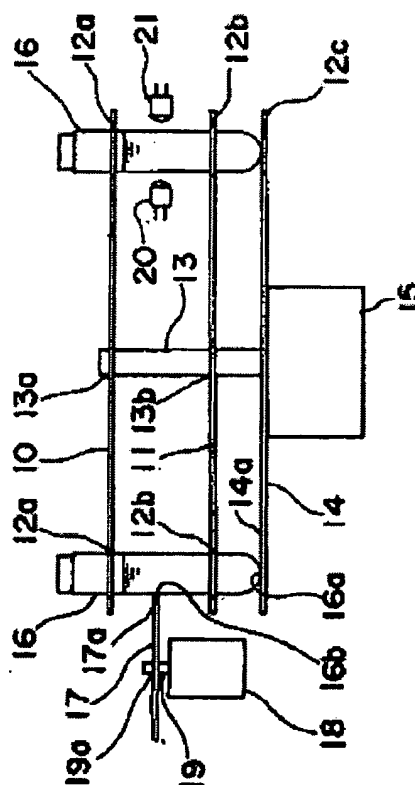
Application number: JP19810056618 19810414

Priority number(s): JP19810056618 19810414

Report a data error here

Abstract of JP57171266

PURPOSE: To automatically mix and examine a large number of samples even when a container is small or when the sample is highly viscous by a method wherein, after the container is forwardly and backwardly oscillated for mixing purposes, the state of reaction is optically examined with receiving elements for emitted. **CONSTITUTION:** A container 16 on a turn table 10 is repeatedly oscillated forwardly and backwardly at certain intervals and stopped. In so doing, even when the container is small, or when the sample is highly viscous, the sample in the container 16 is fully stirred without adding a shock and the like. The state of reaction of the sample is examined optically with waste light receiving elements 20, 21. When the viscosity of the sample is high and when the container is small, the proper automatic examination of the mixture is thus carried out in continuation.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—171266

⑥ Int. Cl.³
G 01 N 35/02
21/75

識別記号

庁内整理番号
6430—2G
6637—2G

⑬ 公開 昭和57年(1982)10月21日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 10頁)

⑭ 試薬の混合測定装置

① 特 願 昭56—56618

② 出 願 昭56(1981)4月14日

⑦ 発 明 者 谷垣修
高槻市川西町1丁目35番8号サ
ンスター金属株式会社内

⑧ 発 明 者 喜多正治

高槻市川西町1丁目35番8番サ
ンスター金属株式会社内

⑨ 出 願 人 サンスター金属株式会社

高槻市朝日町3番1号

⑩ 代 理 人 弁理士 青山葆 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

試薬の混合測定装置

2. 特許請求の範囲

(1) 容器を一定の時間間隔で正逆転させるか回転と停止を繰り返す容器回転手段と、容器をはさんで対向して設けられた発光素子と受光素子とを備えた測定装置とを備えたことを特徴とする試薬の混合測定装置。

(2) 回転軸から一定距離の周縁部に多数の孔を有する円板状のターンテーブルと、上記ターンテーブルを回転駆動するモータと、上記孔に挿入した容器の回転駆動手段と、上記多数の孔に挿入された容器の内の1つの容器をはさんで対向して設けられた発光素子と受光素子とを備えた測定装置とを備え、上記ターンテーブルの回転によつて、上記ターンテーブルの孔が挿入位置にきた時、サンプルである液体または粉体と試薬とが入った容器を上記孔に挿入し、該容器が攪拌位置にきた時、上記回転駆動手段を起動して上記容器を所定周期で

正逆転するか所定周期で回転停止を行なつて回転させ、上記容器が測定位置にきた時、上記測定装置によつてサンプルの測定を行なうことを特徴とする試薬の混合測定装置。

(3) 容器の周面にその周面が接触して設けられた摩擦プーリと、該摩擦プーリを駆動するモータとを備えた容器の回転駆動手段を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の装置。

(4) 複数の容器の各々の周面に各々の周面が接触して設けられた複数の摩擦プーリと、該摩擦プーリを駆動するモータとを備えた容器の回転駆動手段を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の装置。

(5) 容器の周面に接触した無端摩擦ベルトと、該無端摩擦ベルトを駆動するモータとプーリとを備えた容器の回転駆動手段を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の装置。

(6) 容器の周面にその周面が接触し、且つターンテーブルと同軸状に設けられた弾性摩擦ローラと、該弾性摩擦ローラを歯車を介して回転駆動するモ

ータとを備えた容器の回転駆動手段を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の装置。
(7)上記回転手段は容器を収納する孔を有するギヤ状の部材であつて一直線状に並べて設けられており1個の主ギヤによつて回転される特許請求の範囲第1項に記載の試薬の混合測定装置。

(8)上記回転駆動手段は容器の周面に接しながら走行するベルトであつて該ベルトは正逆方向に駆動されるかあるいは走行停止を繰り返すものであり、容器は固定枠上に回転可能に支えられるものである特許請求の範囲第1項に記載の試薬の混合測定装置。

3.発明の詳細な説明

本発明は、例えば、液体または粉体であるサンプルの特性をみるために、サンプルと試薬を反応させるに際して、液体または粉体であるサンプルと試薬とを容器内で混合攪拌し、さらに反応後のサンプルの状態を測定する試薬の混合測定装置に関する。

従来の液体あるいは粉体を攪拌する方法は、例

(3)

攪拌効果が得られないという欠点があつた。このため、衝撃的な往復動作を行なうには、容器や保持具などを耐衝撃性の構造にする必要があり、攪拌装置のコスト上昇を持たらすという問題点をも有していた。

一方、従来、サンプルと試薬を混合して反応を起させた後のサンプルの状態を測定するのに、反応後のサンプルが入った容器をいったん混合装置から取り外した後、混合装置とは別に設けられた測定装置によつてサンプルの状態を測定するという方法がとられているため、作業が煩雑化するという問題を有していた。

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、容器に回転運動をさせて、且つ一方向への回転と停止とを繰り返すか、あるいは回転の方向を繰り返し逆転させることによつて、容器の容積が小さい場合においても、また、サンプルである液体の粘性が高い場合においても、あるいは粉体の流動性が低い場合においても、充分な攪拌効果が得られ、且つ、装置を耐衝撃性の

(5)

例えば第1a図及び第1b図に示すように、攪拌されるサンプルと試薬が入った多数の容器、この場合は試験管1にそれぞれ栓2をして、これらを保持具3に装填し、保持具3を図示しない駆動機構によつて矢印4で示す水平の往復動、あるいは矢印5で示す上下の往復動をさせて試験管1内のサンプルと試薬とを攪拌する。この方法においては、第2図に示すように、試験管を横に往復動させた場合、試験管が左行から右行に転換するA点と右行から左行に転換するC点において、それまで試験管と一体になつて同速度で動いていた液体または粉体が、慣性によつてそれまでの運動を続けようとして逆方向に動こうとする試験管の壁面とぶつかり合つて攪拌作用が行なわれる。この方式においては、容器の内壁面と液体または粉体との相対的な位置変化が小さいため、とくに容器の容積が小さい場合、または、液体の粘性が高い場合または粉体の流動性が低い場合は勿論のこと、粘性が低い液体または流動性の高い粉体においても、かなり衝撃的に往復運動を行なわないと充分な攪

(4)

構造にする必要のない混合装置を提供することである。さらに、他の目的は、サンプルと試薬とを混合攪拌した後の反応の状態を測定する測定装置を上記混合装置内に設け、1つの装置内においてサンプルと試薬との混合攪拌、反応及び反応の状態測定を連続して行なうことによつて作業性の向上を図り、上述の一連の作業を自動化することによつて、多量のサンプルを連続して処理することができる試薬の混合測定装置を提供することである。

一般に、本発明のように容器の回転運動によつて液体あるいは粉体の攪拌を行なう場合は、第3a図に示すように、容器を矢印Xの方向に回転させると、容器内の液体または粉体は遠心力によつて容器の壁面をせり上り、運動を停止すると第3b図に示すように元にもどる。この回転を始める段階あるいは回転を停止する段階において、容器の壁面と液体または粉体との相対速度の大きい変化が得られ、攪拌が顕著に行なわれる。また、第3c図に示すように、容器の回転を矢印Yで示す

(6)

ように瞬間的に逆転させると、容器内の液体または粉体は、慣性によつて逆転前の回転方向（矢印2）に回転し続けようとするため、容器の壁面の近傍で攪拌作用が顕著に行なわれる。

以下、本発明による試薬の混合測定装置の一実施例について図面にもとづいて説明する。

第4図及び第5図において、10と11はその回転軸13から一定距離の周縁部において円周方向にそれぞれ多数の孔12a, 12bを有する円盤状のターンテーブルであり、上部のターンテーブル10が回転軸13の上端部13aに同軸状に固定され、下部のターンテーブル11が上部のターンテーブル10と一定の間隔をもつて回転軸13の中間部13bに同軸状に固定される。さらに、下部のターンテーブル11の下方に、ターンテーブル11と間隔をもつて且つターンテーブル11と同軸状に円盤状の固定テーブル14が設けられ、回転軸13が固定テーブル14を貫通している。回転軸13は固定テーブル14の下方に設けられるモータ15の回転軸と連続しており、モータ15

(7)

ターンテーブル10, 11を貫通して固定テーブル14上に載置された多数の試験管16の内、位置24にある試験管16のターンテーブル10とターンテーブル11の間の周面16bに、例えばゴム製の周面を有する摩擦プーリ17の周面17aが接触し、さらにこの摩擦プーリ17は、モータ18の回転軸19の端部19aに固定され、モータ18の回転によつて摩擦プーリ17が回転し、さらに摩擦プーリ17の周面17aが接触する試験管16が回転する。モータ18は所定時間毎に正、逆転をくり返すように制御され、試験管16も正転と逆転とをくり返すようになっている。

20と21はそれぞれ、回転軸13に対して摩擦プーリ17とほぼ反対側で、位置26にある試験管16をはさんで対向して、且つターンテーブル10とターンテーブル11の間に図示しない固定部材に固定して設けられた発光素子と受光素子であり、発光素子20から発せられる光が試験管16内のサンプルを透過する際のスペクトルの強さからサンプルの反応の状態を測定するいわゆる

(9)

の回転によつてターンテーブル10, 11が矢印Aの方向に回転するようになっている。

上部のターンテーブル10に設けられる多数の孔12aと下部のターンテーブル11に設けられる多数の孔12bは全て同径であり、且つ、ターンテーブル10の孔12aの位置とターンテーブル11の孔12bの位置が一致して、各々の孔12aと各々の孔12bが同軸状にあるようにターンテーブル10とターンテーブル11が回転軸13に固定される。この孔12a, 12bに液体または粉体であるサンプルと試薬とが封入された多数の試験管16が挿入され、試験管16はターンテーブル10, 11を貫通して、その底部16aが固定テーブル14の上面14aに摺動自在に当接して固定テーブル14上に載置される。また、固定テーブル14には1箇所だけ位置27に孔12a, 12bと同径の孔12cが設けられ、孔12a, 12bに挿入された試験管16がターンテーブル10, 11及び固定テーブル14を経て下方へ通過できるようになっている。

(8)

比色測定が行なわれる。

なお、固定テーブル14、モータ15及びモータ18は図示しない固定部材にそれぞれ固定される。

次に、上記実施例に示す試薬の混合測定装置の動作について説明すると、液体または粉体であるサンプルと試薬とが入った試験管16が、ターンテーブル10の周縁部に設けられた孔12aが挿入位置22にきたとき、ターンテーブル10, 11の孔12a, 12bに挿入され、一定時間後、モータ15が一定時間起動して、あらかじめ決められた回転角、この場合は孔12aの1ピッチ分だけターンテーブル10, 11が回転する。この動作によつて、試験管16がその底面16aが固定テーブル14の上面14aを摺動して位置23に移動し、そして一定時間をおいた後、再び前回と同じ回転角でモータ15が起動してターンテーブル10, 11が回転し、試験管16が攪拌位置24にきたとき、試験管16のターンテーブル10とターンテーブル11の間の周面16bに摩擦プー

(10)

り17の周面17aが接触する。ここで、モータ18が起動し、摩擦プーリ17が矢印Bで示すように交互に所定サイグルで回転方向を変えながら一定時間回転し、試験管16も正転と逆転とをくり返す。試験管はたとえば数回転ないし10回転/毎秒の速度で回転し、かつ1分毎にその回転方向を逆転する。試験管16がこの交互に回転方向を変える回転運動を行なうことによつて、試験管16の内部の液体または粉体であるサンプルと試薬とが効果的に攪拌される。あるいは、試験管16に一方方向の回転と停止を交互に繰り返すような回転運動を行なわせて、サンプルと試薬を攪拌してもよい。

試験管16の回転運動が終了すると、モータ15が一定時間起動して、ターンテーブル10, 11が所定の回転角だけ矢印Aの方向に回転し、試験管16が位置25に移動する。以下、この動作を繰り返して、試験管16が測定位置26に達するが、試験管16が攪拌位置24から測定位置26に移動する間に、試験管16内のサンプルと試薬

(11)

種々の実施態様をとることができる。例えば、攪拌用の摩擦プーリをターンテーブルの周囲に複数個設置して、複数の容器を回転させて一度に複数の容器内のサンプルと試薬の攪拌を行なうことができる。また、第6図及び第7図に示すように、無端摩擦ベルト101を4つのプーリ102, 103, 104, 105を一巡して張り、プーリ102と105の間の無端摩擦ベルト101を複数の試験管16のターンテーブル10とターンテーブル11の間の周面16bに接触させ、さらに試験管16のそれぞれの間に、且つその回転軸の一端がターンテーブル11に固定されたベルトガイド106を設け、また、モータ107の回転軸108にプーリ102を固定し、モータ107を回転方向を交互に逆転させて運転し、無端摩擦ベルト101を方向を交互に逆転させて走行させることによつて、一度に複数の試験管を回転方向を交互に逆転させながら回転運動を行なわせる。なお、固定テーブル14、モータ15、プーリ103, 104, 105の回転軸、並びにモータ107が図示しな

03

との反応が進行する。試験管16が測定位置26に達したとき、発光素子20と受光素子21とを動作させ、試験管16内のサンプルと試薬との反応の状態を測定する比色測定が行なわれる。

比色測定が終了してターンテーブル10, 11が所定の回転角ずつ回転して試験管16が位置27に達すると、この位置27においては、固定テーブル14にターンテーブル10, 11の孔12a, 12bと同径で且つ同軸状に孔12cが設けられており、試験管16はこの孔12cを通つて下方へ落下し、図示しない次の工程に送られる。

なお、ターンテーブルが所定の回転角ずつ回転して、ターンテーブルの孔が挿入位置に達するとに、連続的にサンプルと試薬とが入った試験管が挿入され、ターンテーブルの回転とともに試験管の回転運動によるサンプルと試薬との攪拌が連続して行なわれ、さらに、サンプルと試薬との反応の状態の測定である比色測定が連続して行なわれる。

本発明による試薬の混合測定装置においては、

(12)

い固定部材に固定される。

あるいは、第8図及び第9図に示すように、弾性摩擦ローラ109を、ターンテーブル113と同軸状に回転軸13に回転自在に嵌着して、該弾性摩擦ローラ109の周縁に嵌着した弾性体周面109aを複数の試験管16の周面に当接させて試験管16を自転させるようにしてもよい。この場合、弾性摩擦ローラ109に連結して設けた円筒状部材109cを軸13に回転自在に嵌着し、この円筒状部材109cに同軸状に設けられた平歯車109bにモータ110の回転軸111に固定された平歯車112を噛み合わせる。そしてモータ110を回転させて弾性摩擦ローラ109を回転させ、複数の試験管16を回転させる。この場合、上部のターンテーブル113に同軸状にモータ15の回転軸13の上端部13aが固定され、さらに、上部のターンテーブル113の周端部113aに沿つて多数の支持棒114が垂直下向きに固定され、この支持棒114の中間部114aに上部の容器保持用円板115の外周端部115a

04

が固定されている。さらに支持棒114の下端部114bに下部の容器保持用円板116の外周端部116aが固定され、また、上部の容器保持用円板115の内周端部115bと下部の容器保持用円板116の内周端部116bは、円筒状部材109cと同軸状に且つ円筒状部材109cとは無関係に設けられた円筒状部材117の上下の端部にそれぞれ連続しており、結局、容器保持用円板115と容器保持用円板116は上部のターンテーブル113に同軸状に固定される。また、上部の容器保持用円板115の内周端部115bから一定距離の周縁部に多数の孔12bが設けられ、この孔12bは上部のターンテーブル113の周縁部に設けられる多数の孔12aと同径であり、かつ孔12aと孔12bの位置が一致して設けられ、試験管16をターンテーブル113の孔12aと容器保持用円板115の孔12bとを貫通して試験管16の底面16aが容器保持用円板116に当接して容器保持用円板116上に載置されるようになっている。なお、モータ15とモータ

(15)

とによつて、各容器126を持ち上げるようになっている。

モータ124を正逆転あるいは回転停止を繰り返して回転駆動すると、各容器126が回転駆動されて、内部のサンプルと試薬とが混合攪拌され反応が進行する。一定時間の後、モータ124を停止して混合攪拌を停止し発光素子127と受光素子128を動作させてサンプルの反応状態を測定する比色測定を行なう。比色測定が完了すると突き出し棒129を上方へ突き出すことによつて容器126を装置外へ取り出す。

また、第13図及び第14図に示すように、上部の板状部材130と下部の板状部材131にそれぞれ同径で且つ同軸状となるように多数の孔132aと孔132bを設け、さらに、この2枚の板状部材130、131の下方に板状部材133を設け、この3枚の板状部材130、131、133を一定の間隔を持つて互いの面が平行になるように図示しない部材によつて固定されて容器134の固定枠を形成する。サンプルと試薬とが

(16)

110が部材118に固定される。

さらには、第10図、第11図及び第12図に示すように、内周面が逆円錐状の孔119を有する多数のギヤ状の部材120のギヤ部121が互いに噛み合うようにして、且つそれぞれのギヤ状の部材120が回転可能となるように支持部材122上に一直線状に並べて支持する。さらに、上述の多数のギヤ状の部材120の内の1つのギヤ部121に主ギヤ123を噛み合うようにして設け、この主ギヤ123を支持部材122に固定されたモータ124の回転軸125上に同軸状に固定する。多数のギヤ状の部材120の孔119にそれぞれサンプルと試薬とが入った多数の逆円錐状の容器126が挿入される。容器126がギヤ状の部材120から下方に突出した部分をはさんで発光素子127と受光素子128とが互いに対向して設けられ、サンプルの反応状態を測定する。また、各容器126の下方に突き出し棒129が設けられ、この突き出し棒129が図示しない駆動装置によつて下方から上方へ突き出されると

(17)

入った容器134を孔132a、132bに挿入し、容器134の下面134aが下方の板状部材133に当接して、多数の容器134が回転可能に板状部材133上に支持される。さらにベルト135をプーリ136、137、138、139を一巡して張り、且つプーリ136とプーリ139の間の部分のベルト135に多数の容器134の周面を接触させる。なお、容器134のそれぞれの間にベルト135のガイドローラ140が設けられる。また、各容器134をはさんで発光素子141と受光素子142が設けられる。なお、プーリ139にはモータ143が設けられ、このモータ143によつてベルト135が駆動される。

モータ143を正逆転あるいは回転停止を繰り返して回転駆動すると、ベルト135が正逆方向の走行または走行停止を繰り返して駆動され、このベルト135に接触する各容器134が回転駆動されて内部のサンプルと試薬とが混合攪拌され、反応が進行する。一定時間の後、モータ143を停止して混合攪拌を停止し、発光素子141と受

(18)

光素子 142 を動作させてサンプルの反応状態を測定する比色測定を行なう。

以上説明したように、本発明による試薬の混合測定装置においては、例えば液体または粉体であるサンプルと試薬が入った容器に回転運動をさせ、且つ一方方向への回転と停止を繰り返すか、あるいは回転方向を繰り返し逆転させるようにしたから、回転の始動時及び停止時、あるいは逆転時に容器の壁面と液体または粉体との相対速度の大きい変化を得ることができ、したがって、液体または粉体の容器の壁面における壁面摩擦と粘性抵抗によつて、容器内のサンプルである液体または粉体と試薬とを効果的に混合攪拌することができ、容器の内容積が小さい場合においても、また、液体の粘性が高い場合においても、あるいは粉体の流動性が低い場合においても、充分な攪拌効果が得られ、且つその動作において何ら衝撃を加える必要がないので、装置を耐衝撃性の構造にする必要がない。さらに、サンプルと試薬の混合攪拌、サンプルと試薬との反応、及びサンプルの反応状態の

(19)

…試験管、16b…試験管の周面、17…摩擦プーリ、20…発光素子、21…受光素子、101…無端摩擦ベルト、102, 103, 104, 105…プーリ、109…弾性摩擦ローラ、109b, 112…平歯車、119…孔、120…ギヤ状の部材、123…主ギヤ、126…容器、130, 131, 133…板状部材、134…容器、135…ベルト。

特許出願人 サンスター金属株式会社

代理人 井理士 青山 榎 外2名

の測定を1つの装置において連続して行ない、しかも、上述の一連の作業を自動化することができ、多数の容器を連続して処理することができる。

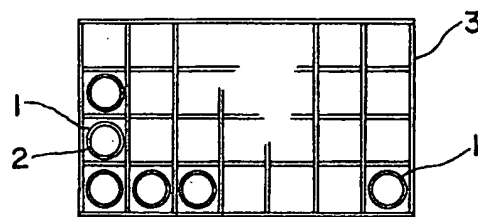
4. 図面の簡単な説明

第1a図は従来例を示す平面図、第1b図は第1a図の正面図、第2図は従来の攪拌の様子を示す図、第3a図は本発明の攪拌の様子の一例を示す図、第3b図は本発明の攪拌の様子の一例を示す図、第3c図は本発明の攪拌の様子他の例を示す図、第4図は本発明の一実施例を示す平面図、第5図は第4図の正面図、第6図は本発明の他の実施例を示す平面図、第7図は第6図の正面図、第8図は本発明のさらに他の実施例を示す平面図、第9図は第8図の正面図、第10図は本発明のさらに他の実施例を示す平面図、第11図は第10図の正面図、第12図は第10図の側面図、第13図は本発明のさらに他の実施例を示す平面図、第14図は第13図の正面図である。

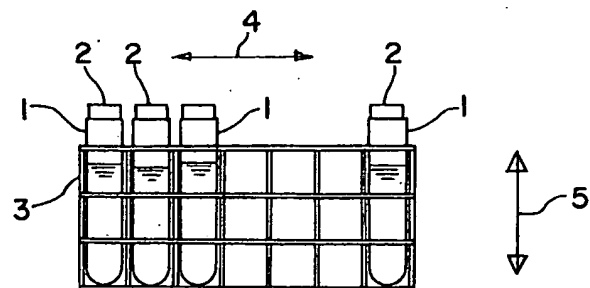
10, 11…ターンテーブル、12a, 12b…孔、15, 18, 107, 110…モータ、16

(2)

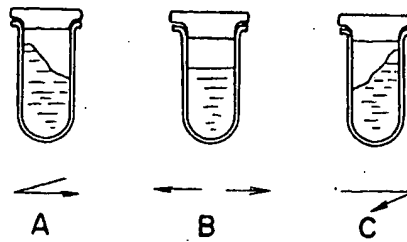
第1a図



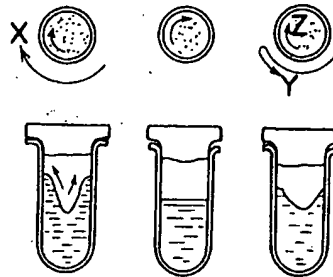
第1b図



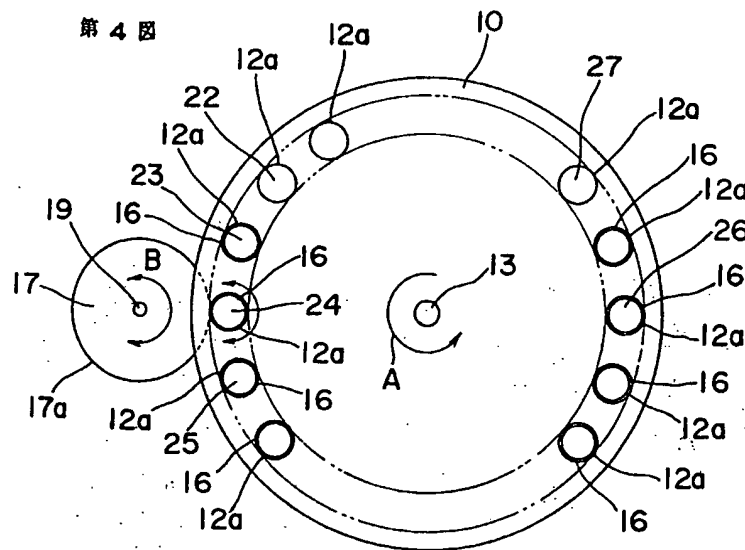
第 2 圖



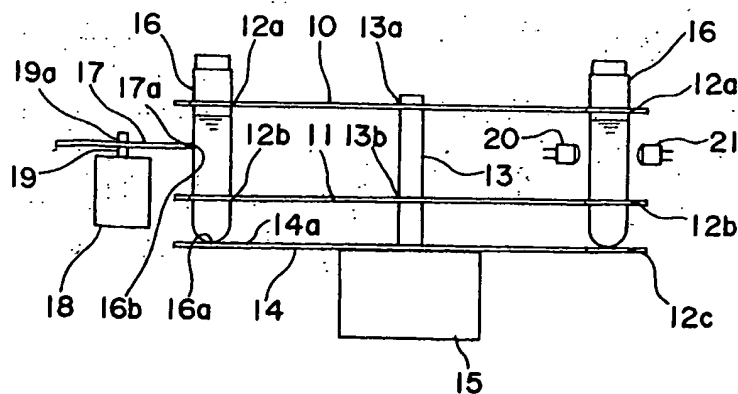
第3a図 第3b図 第3c図



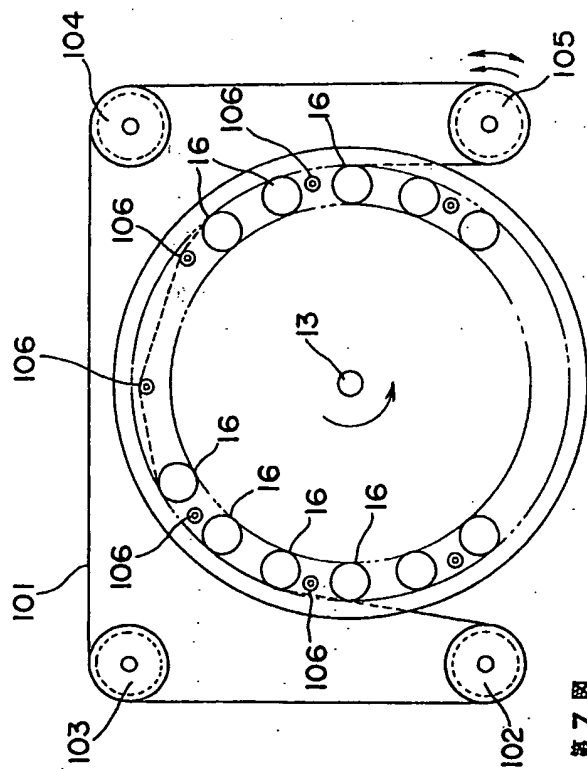
第 4 図



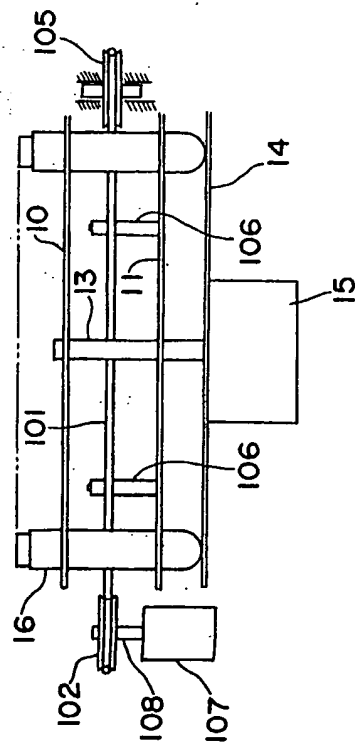
第 5 圖



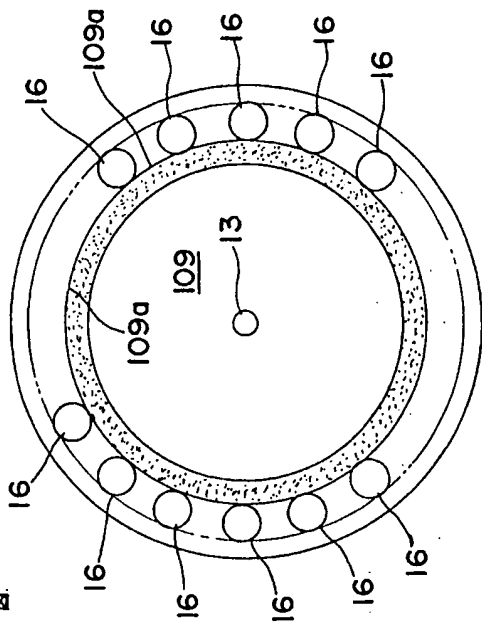
第 6 圖



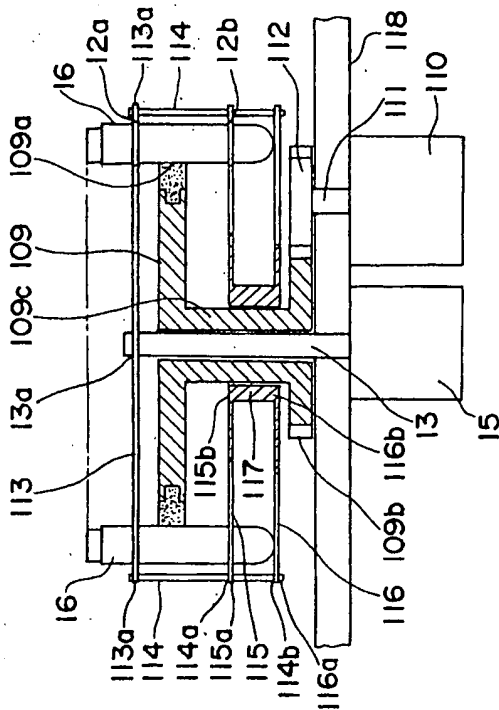
第 7 圖



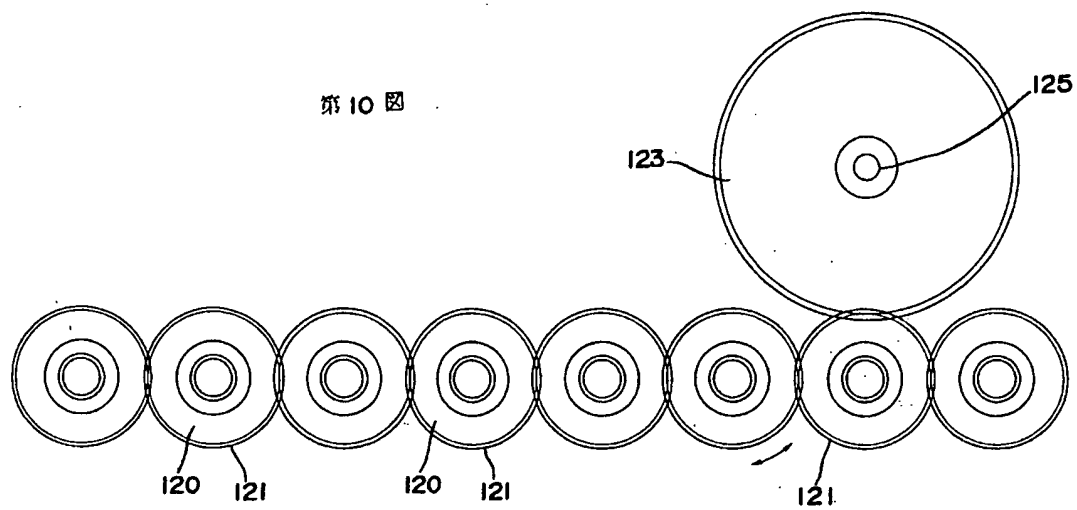
第 8 圖



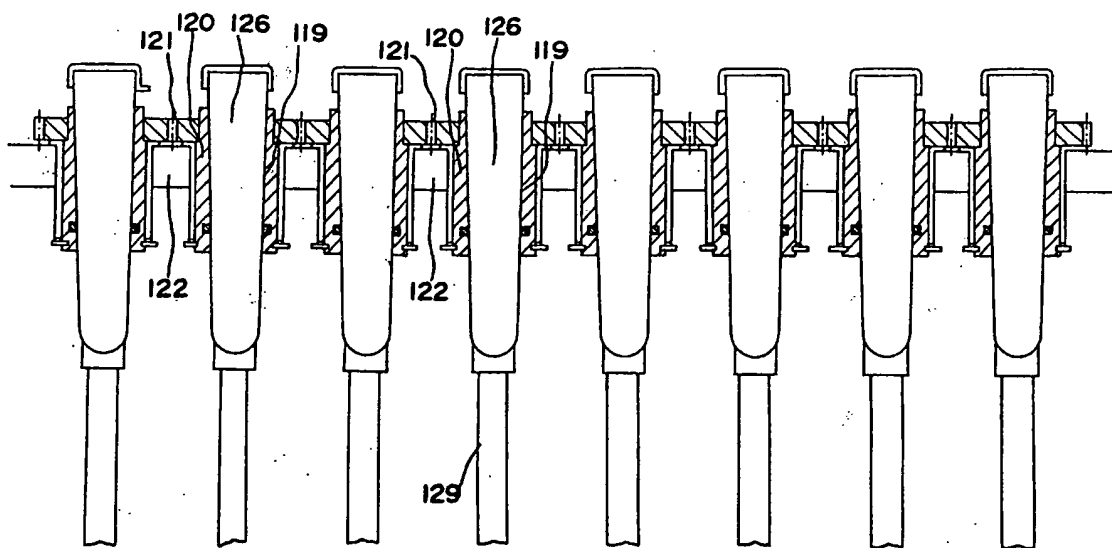
第 9 圖



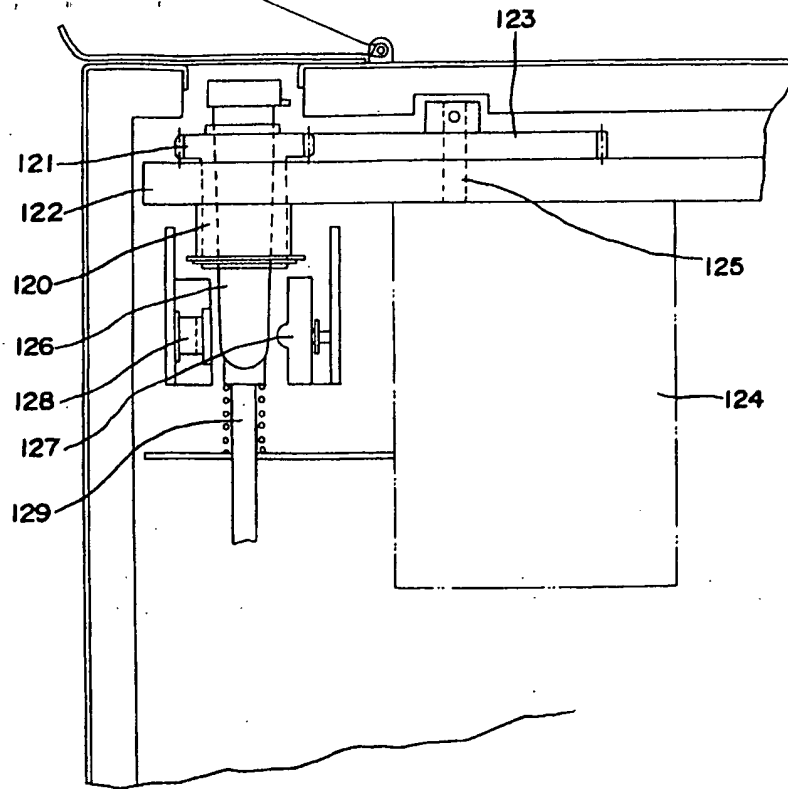
第 10 圖



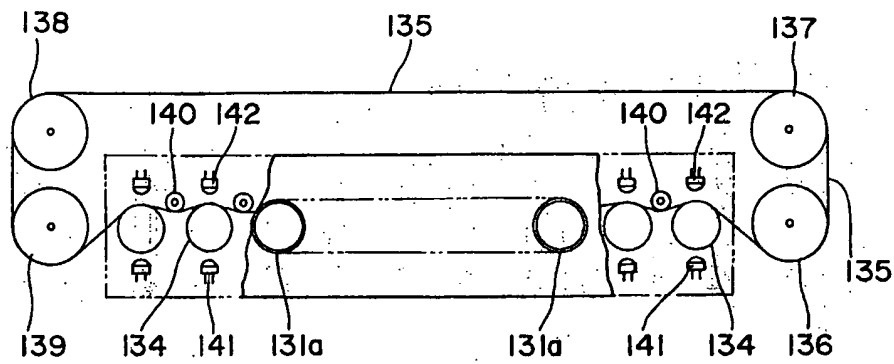
第 11 圖



第12図



第13図



第14図

